

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 décembre 2001 (06.12.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/92762 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F16H 25/22

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : GAIANI,
Robert [FR/FR]; Hauteval, F-46100 Figeac (FR).

PCT/FR01/01494

(22) Date de dépôt international : 16 mai 2001 (16.05.2001)

(74) Mandataire : BERTRAND, Didier; SA Fédit-Loriot
& Autres, Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue
Hoche, F-75008 Paris (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(81) États désignés (*national*) : JP, US.

(26) Langue de publication :

français

(84) États désignés (*regional*) : brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, TR).

(30) Données relatives à la priorité :
00/06937 30 mai 2000 (30.05.2000) FR

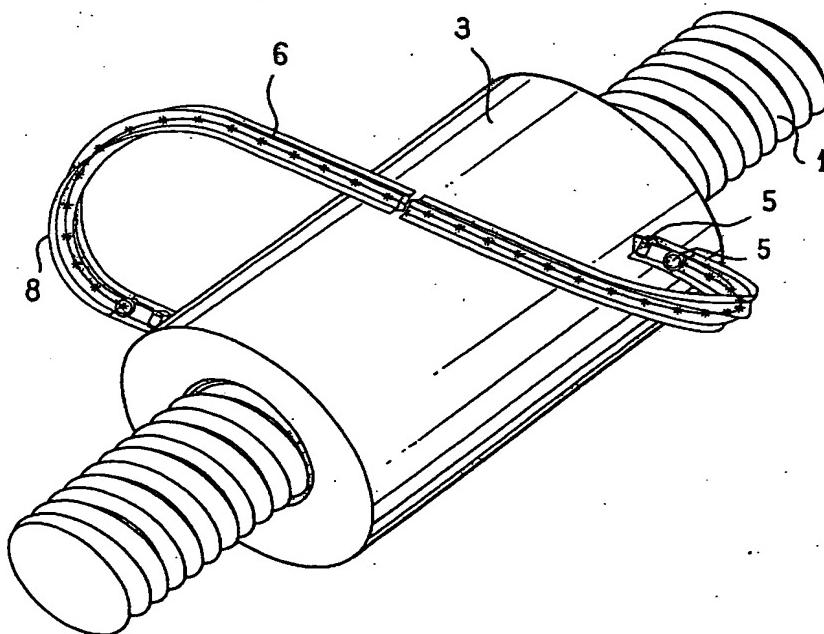
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ROLLER-SCREW MECHANISM FOR ROLLING ELEMENTS

(54) Titre : VIS A RECIRCULATION D'ORGANES ROULANTS



WO 01/92762 A1

(57) Abstract: The invention concerns a roller-screw mechanism for rolling elements, comprising a screw (1) and a nut (3) between the co-operating threads of which circulate rolling elements (5) maintained by a cage (6), the rolling elements (5) and the cage (6) being permanently returned between the threads through a recycling passage. The invention is characterised in that the rolling elements (5) are rollers.

BEST AVAILABLE COPY



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Cette vis à recirculation d'organes roulants, du type comportant une vis (1) et un écrou (3) entre les filetages coopérants desquels circulent des organes roulants (5) maintenus par une cage (6), les organes roulants (5) et la cage (6) étant ramenés en permanence entre les filetages par un passage de recirculation (8), est caractérisée en ce que les organes roulants (5) sont des galets.

Vis à recirculation d'organes roulants

La présente invention concerne une vis à recirculation d'organes roulants, du type comportant une vis et un écrou entre les filetages coopérants desquels circulent des organes roulants maintenus par une cage, les organes roulants et la cage étant ramenés en permanence entre les filetages par un passage de recirculation.

Le domaine des vis à billes (c'est-à-dire où l'édit organe roulant est une bille) est aujourd'hui bien connu et utilisé largement dans l'industrie lorsqu'on veut transformer un mouvement de rotation en translation avec un rendement de l'ordre de 95%. Les applications sont multiples dans les machines-outils pour déplacer les axes, dans l'aéronautique pour mouvoir des surfaces assurant le pilotage de l'avion; dans les missiles, dans les satellites, etc.

L'utilisation de la vis à billes trouve parfois ses limites dans le cas où les charges à transmettre sont importantes et on peut les remplacer par des vis à rouleaux, comme connu par exemple par les documents US 3884090 et FR 26996333. Alors que dans une vis à billes, la charge est transmise de l'écrou à la vis par l'intermédiaire de chaque bille, avec une surface de contact réduite, dans les vis à rouleaux, la charge est transmise de l'écrou à la vis par l'intermédiaire des surfaces bombées des rouleaux, ce qui augmente considérablement la surface de contact. Les rouleaux ont des filets multiples et sont utilisés suivant deux principes de fonctionnement connus, soit par rouleaux satellites (avec des rouleaux filetés), soit par rouleaux recyclés (avec des rouleaux à gorges). Le rendement des vis à rouleaux est cependant moins bon que celui des vis à billes.

La présente invention a pour but de proposer une nouvelle vis à recirculation d'organes roulants, qui ne présente pas les limitations et les inconvénients précités.

L'invention atteint son but grâce à une vis à recirculation d'organes roulants dans laquelle lesdits organes sont des galets maintenus dans la cage de recirculation.

Le profil de la vis et de l'écrou sont conjugués (droits ou légèrement creux) de façon à permettre le roulement des galets entre la vis et l'écrou.

Les galets sont avantageusement disposés alternativement à 90° les uns par rapport aux autres de façon à pouvoir supporter des charges axiales changeant de sens. Cependant, en fonction des charges subies par la vis et l'écrou, cette alternance peut être égale (1/1), ou inégale (1/2, 1/3, etc.), 5 voire tous les galets dans le même sens.

Les galets peuvent être cylindriques ou légèrement bombés. Ils sont en acier, notamment inoxydable, en céramique, en matière plastique, ou en toute autre matière connue pour les roulements. Ils peuvent être revêtus ou non, auto-lubrifiés ou non.

10 La cage de recirculation peut être en matière souple (par exemple en plastique) ou en maillons articulés entre eux. Elle peut être réalisée dans une matière auto-lubrifiée ou non.

En combinant le diamètre des galets par rapport au diamètre de la vis, on peut optimiser le rendement du système en réduisant les frottements 15 au point de contact. Par contre, la surface de galets en contact peut être supérieure à la surface de contact d'une vis à rouleaux, ce qui a pour effet d'avoir une meilleure capacité de charge.

Ainsi, la vis à galets de l'invention permet-elle d'obtenir une capacité 20 de charge égale ou supérieure aux vis à rouleaux, un encombrement réduit par rapport aux vis à rouleaux dont l'écrou a un diamètre volumineux, une résistance au flambage égale ou supérieure aux vis à rouleaux et un rendement identique ou voisin de celui des vis à billes.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et caractéristiques seront mis en évidence à la lecture de la description suivante, se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective schématique d'une vis à galets conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue plus détaillée de la vis de la figure 1, sans l'écrou ;
- la figure 3 est une coupe partielle longitudinale faite à l'interface vis-écrou de la vis à galets de l'invention.

Les figures montrent une vis 1 à filetage hélicoïdal 2 coopérant avec un écrou 3 lui-même pourvu d'un filetage hélicoïdal 4. Les filetages 2 et 4 ont une section triangulaire, comme représenté sur les figures 2 et 3, de sorte que les filetages 2 et 4 de la vis 1 et de l'écrou 3, en vis-à-vis,

définissent entre eux un espace hélicoïdal de section sensiblement carrée, dans lequel passe un train de galets 5 maintenus entre eux à un écartement convenable par une cage de recirculation 6. Celle-ci présente deux ailes 7 passant latéralement le long des galets. La cage 6 et les galets 5 après être passés entre la vis 1 et l'écrou 3 le long d'un trajet hélicoïdal sont renvoyés en tête de ce trajet par un passage de recirculation 8 du type bien connu pour les vis à billes.

Les galets 5, pourvus de chanfreins 9, peuvent avoir leurs axes 10 parallèles comme représenté figure 3 ou alternés comme représenté figure 2.

REVENDICATIONS

- 5 1. Vis à recirculation d'organes roulants, du type comportant une vis (1) et un écrou (3) entre les filetages coopérants desquels circulent des galets (5) maintenus par une cage (6), les galets (5) et la cage (6) étant ramenés en permanence entre les filetages par un passage de recirculation (8), caractérisée en ce que les galets (5) sont disposés dans la cage (6) avec leur axe (10) en alternance.
- 10 2. Vis selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'alternance des galets (5) est égale (1/1) ou inégale (1/2, 1/3, ...).
- 15 3. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les galets (5) sont en acier inoxydable, en céramique, en matière plastique, en matériau revêtu, ou en matériau autolubrifié.

112

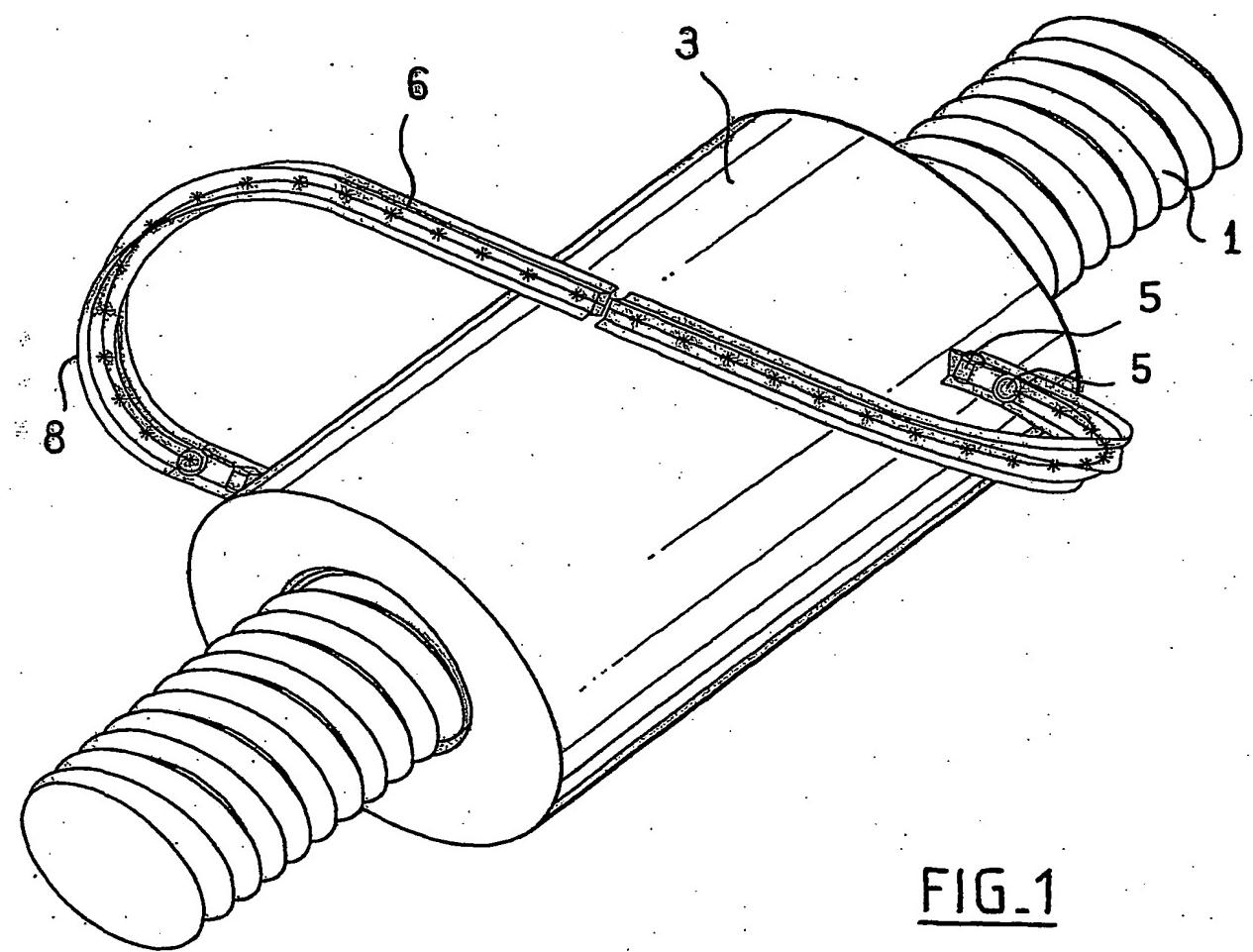


FIG. 1

212

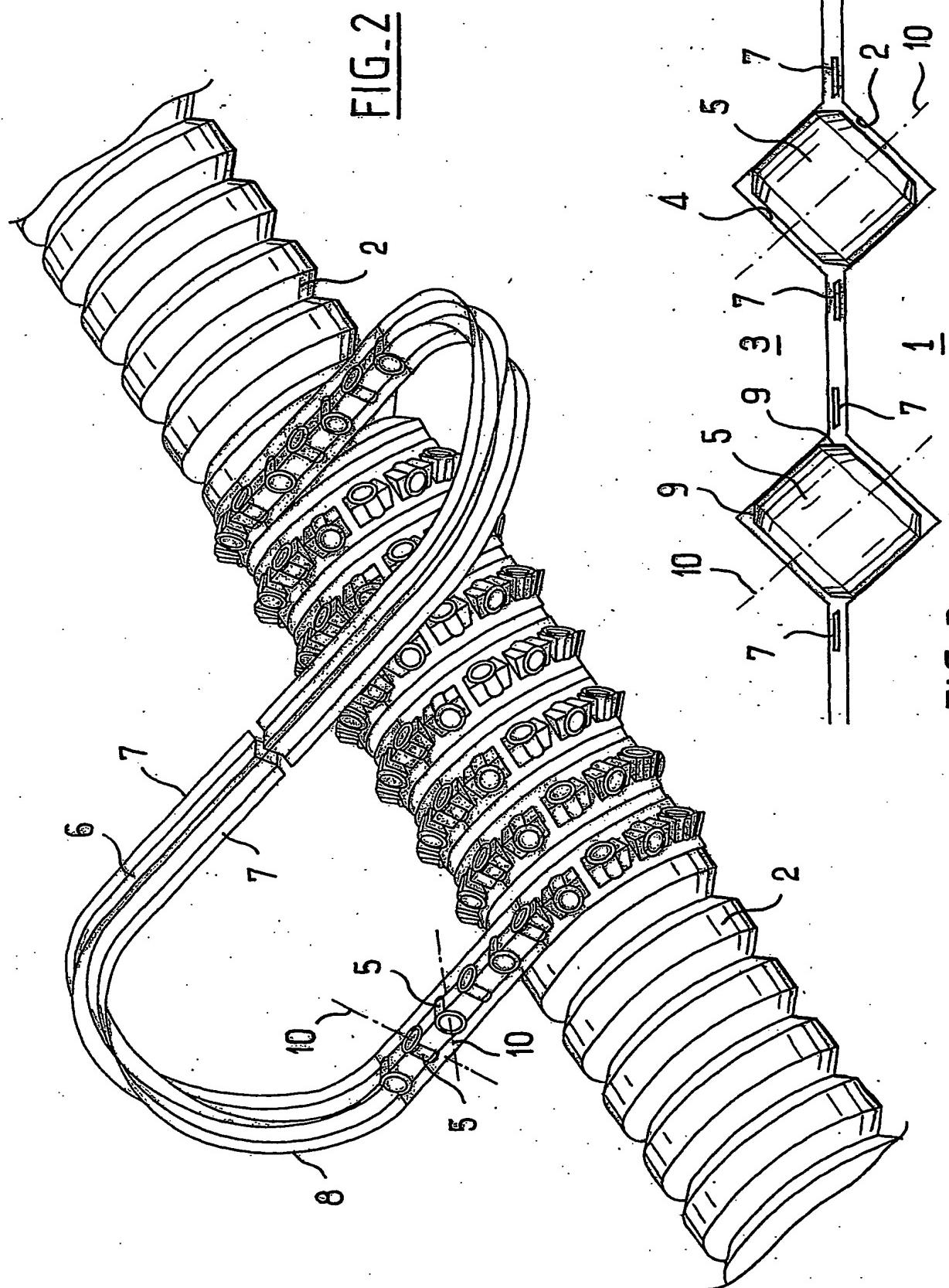


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/FR 01/01494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H25/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 09, 13 October 2000 (2000-10-13) -& JP 2000 161459 A (TERAMACHI HIROSHI), 16 June 2000 (2000-06-16) abstract; figures	1, 2
A	EP 0 890 755 A (THK CO LTD) 13 January 1999 (1999-01-13) column 2, line 42 -column 4, line 53; figures 6,7,12	3
A	DE 196 22 553 A (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG) 11 December 1997 (1997-12-11) column 1, line 33 -column 2, line 11; claims 1-4,6; figures	1
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2001

Date of mailing of the International search report

25/07/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No
PCT/FR 01/01494

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Section PQ, Week 198515 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q64, AN 1985-092122 XP002157598 -& SU 1 116 251 A (KHABAROVSK POLY), 30 September 1984 (1984-09-30) abstract	1
A	US 3 884 090 A (DOCK LARS INGMAR) 20 May 1975 (1975-05-20) cited in the application the whole document	1
A	FR 2 699 633 A (AEROSPATIALE) 24 June 1994 (1994-06-24) cited in the application the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 01/01494

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 2000161459 A		16-06-2000	NONE		
EP 0890755 A		13-01-1999	JP 11022727 A US 6070479 A		26-01-1999 06-06-2000
DE 19622553 A		11-12-1997	NONE		
SU 1116251 A		30-09-1984	NONE		
US 3884090 A		20-05-1975	CH 574574 A SE 357241 B DE 2320406 A FR 2182505 A GB 1417652 A NL 7305665 A,C		15-04-1976 18-06-1973 15-11-1973 07-12-1973 10-12-1975 29-10-1973
FR 2699633 A		24-06-1994	DE 69308506 D DE 69308506 T EP 0603067 A ES 2101274 T		10-04-1997 04-09-1997 22-06-1994 01-07-1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D de Internationale No
PCT/FR 01/01494

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16H25/22

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P, X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 09, 13 octobre 2000 (2000-10-13) -& JP 2000 161459 A (TERAMACHI HIROSHI), 16 juin 2000 (2000-06-16) abrégé; figures	1, 2
A	EP 0 890 755 A (THK CO LTD) 13 janvier 1999 (1999-01-13) colonne 2, ligne 42 -colonne 4, ligne 53; figures 6,7,12	3
A	DE 196 22 553 A (SCHAEFFLER WHEELAGER KG) 11 décembre 1997 (1997-12-11) colonne 1, ligne 33 -colonne 2, ligne 11; revendications 1-4,6; figures	1
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *U* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *V* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *W* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 juillet 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Daehnhardt, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dépôt Internationale No
PCT/FR 01/01494

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DATABASE WPI Section PQ, Week 198515 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q64, AN 1985-092122 XP002157598 -& SU 1 116 251 A (KHABAROVSK POLY), 30 septembre 1984 (1984-09-30) abrégé	1
A	US 3 884 090 A (DOCK LARS INGMAR) 20 mai 1975 (1975-05-20) cité dans la demande le document en entier	1
A	FR 2 699 633 A (AEROSPATIALE) 24 juin 1994 (1994-06-24) cité dans la demande le document en entier	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D de Internationale No
PCT/FR 01/01494

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000161459 A	16-06-2000	AUCUN	
EP 0890755 A	13-01-1999	JP 11022727 A US 6070479 A	26-01-1999 06-06-2000
DE 19622553 A	11-12-1997	AUCUN	
SU 1116251 A	30-09-1984	AUCUN	
US 3884090 A	20-05-1975	CH 574574 A SE 357241 B DE 2320406 A FR 2182505 A GB 1417652 A NL 7305665 A,C	15-04-1976 18-06-1973 15-11-1973 07-12-1973 10-12-1975 29-10-1973
FR 2699633 A	24-06-1994	DE 69308506 D DE 69308506 T EP 0603067 A ES 2101274 T	10-04-1997 04-09-1997 22-06-1994 01-07-1997